

研究简报

滁州鲫的形态学和血清蛋白电泳谱型  
MORPHOLOGY AND ELECTROPHORETIC  
PATTERNS OF SERUM PROTEIN OF CHUZHOU CRUCIAN CARP

张克俭

(上海水产大学, 200090)

Zhang Kejian

(Shanghai Fisheries University, 200090)

万全

(安徽农业大学, 合肥 230036)

Wan Quan

(Anhui Agricultural University, Hefei, 230036)

李公行 徐广友

(安徽省滁州市水产局, 239000)

Li Gongxing and Xu Guangyou

(Fisheries Bureau of Chuzhou, Anhui Province, 239000)

**关键词** 滁州鲫, 形态学, 血清蛋白, 电泳分析

**KEYWORDS** Chuzhou crucian carp, Morphology, Serum protein, Electrophoretic analysis

滁州鲫产于安徽省滁州市。早在明朝的滁县志中就有关于滁州鲫的记载和描述。因其生长速度快、个体大,更因其肉质鲜美而一直深受当地居民的喜爱。作者曾对滁州鲫的形态性状、生长速度、血清蛋白电泳谱型、染色体等进行了较系统的研究,从已分析出的染色体组型结果看,滁州鲫是我国新近发现的又一地方性的天然三倍体鲫鱼种群,其染色体组型有 2 种不同的类型[张克俭,1995]。本文将对滁州鲫的形态性状和血清蛋白电泳谱型结果作如下报道。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验鱼的来源

试验鱼由安徽省滁州市城西水库捕捞队提供,形态学测量用鱼 54 尾,血清蛋白电泳用鱼 10 尾(均为雌性),鱼龄为 1<sup>+</sup>~3<sup>+</sup> 龄,体重 96~1 200g。

### 1.2 生物学形态性状的测定

标本采集后即对体高、体长、侧线鳞数、背鳍条数、性别鉴定、性腺重量和体重等生物学特性进行测定、记录。54 尾鱼中 49 尾为雌性,5 尾为雄性。

收稿日期:1995-05-30。

### 1.3 电泳及染色

采用聚丙烯酰胺凝胶平板电泳法进行电泳,凝胶浓度为5.4%,电泳是在LKB多功能电泳仪上进行的。10尾鱼的血清蛋白样品在同一胶板上进行电泳,同样的样品分别在48小时内进行三次电泳试验。胶板点样槽内加入10  $\mu$ L血清样品。电泳缓冲系统采用TC系统(T为三羟甲基氨基甲烷,C为柠檬酸)。电泳程序及染色见张克俭[1994]的阐述。胶板染色、固定及脱色后进行拍照,最后再用CS-930型色潜扫描仪进行扫描分析。

## 2 结果

### 2.1 滁州鲫血清蛋白电泳的谱型

10尾滁州鲫的血清蛋白三次重复电泳表明,其谱型无变化,可区分出3个主要带区。带区按李万程和刘筠[1986]的方法进行区分,即从阴极至阳极分别称为 $B_1$ 带区、 $B_2$ 带区和 $B_3$ 带区。同时根据各条血清蛋白带染色的深浅又分别以强带(MA带)和弱带(MI带)表示。

从血清蛋白电泳谱型及扫描结果可以区分出4种不同的谱型。因此,把具有不同谱型的滁州鲫分别称为滁州鲫A型、滁州鲫B型、滁州鲫C型和滁州鲫D型。其中A型为2尾、B型3尾、C型4尾及D型1尾。各类型结果分述如下。

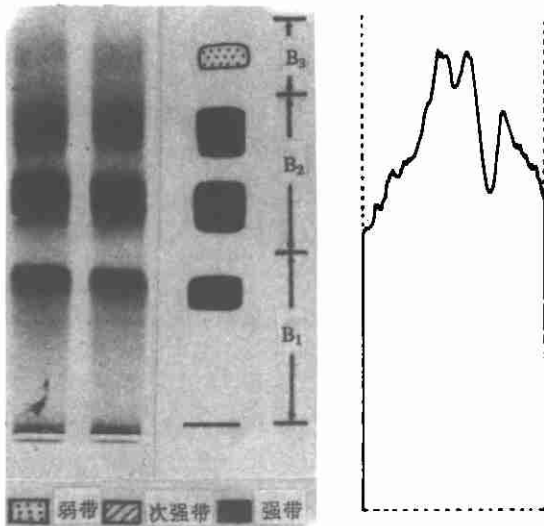


图1 滁州鲫A型的血清蛋白电泳和扫描图谱

Fig.1 Electrophoretic pattern and scanning pattern of serum protein from Chuzhou crucian carp (A type)

从图1看出,滁州鲫A型的血清蛋白经电泳分离出4条谱带, $B_1$ 区内有1条MA带, $B_2$ 区内有2条MA带,其中有1条为特强带, $B_3$ 区内为1条MI带(较弱带)。滁州鲫A型的电泳胶板经扫描后显示其血清蛋白中含有8种不同的血清蛋白成分。

从图2看出,滁州鲫(B型)的血清蛋白电泳图谱,在 $B_1$ 区内有2条MI带(弱带),在 $B_2$ 区内有1条MA带(强带),2条MI带(次强带), $B_3$ 区内有1条MI带(较弱带)(图2)。色谱扫描显示B型的血清蛋白中具有7种蛋白成分。

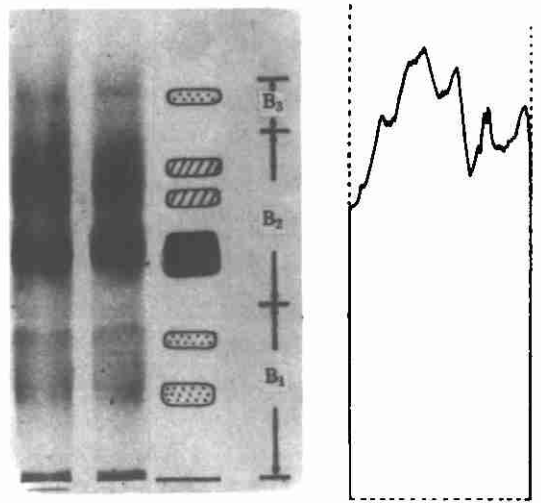


图2 滁州鲫B型的血清蛋白电泳和扫描图谱

Fig.2 Electrophoretic pattern and scanning pattern of serum protein from Chuzhou crucian carp (B type)

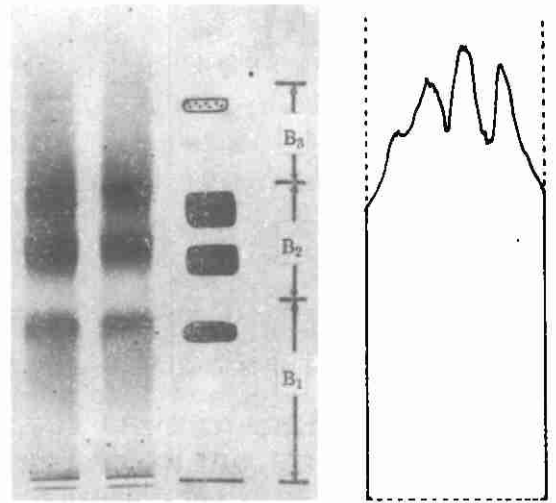
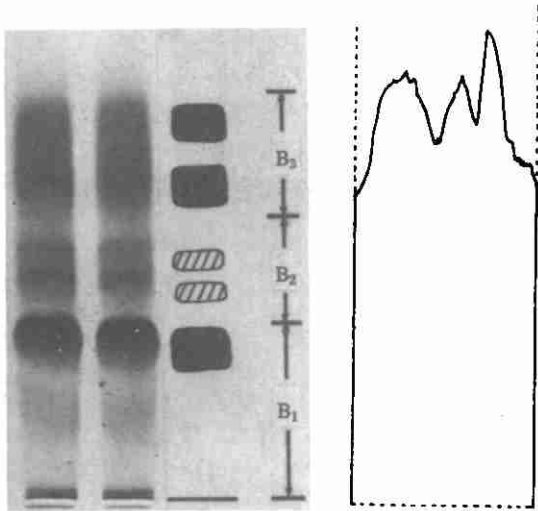


图3 滁州鲫 C型的血清蛋白电泳和扫描图谱  
 Fig.3 Electrophoretic pattern and scanning pattern of serum protein from Chuzhou crucian carp (C type)

图4 滁州鲫 D型的血清蛋白电泳和扫描图谱  
 Fig.4 Electrophoretic pattern and scanning pattern of serum protein from Chuzhou crucian carp (D type)

从图3看出,滁州鲫C型的血清蛋白中分离出5条谱带,B<sub>1</sub>区仅有1条MA带(特强带),B<sub>2</sub>区为2条MA带(较强带),B<sub>3</sub>区也为2条MA带(特强带)。经扫描发现其血清蛋白含有8种血清蛋白成分。

从图4看出,滁州鲫D型的血清蛋白中仅分离出4条蛋白带,B<sub>1</sub>区内有1条MA带(较强带),B<sub>2</sub>区内有2条MA带(特强带),B<sub>3</sub>区内有1条I带(极弱带)。扫描后发现,滁州鲫D型的血清蛋白中含有5种血清蛋白成分。

### 2.2 滁州鲫的形态性状

根据测量的54尾滁州鲫的形态性状数据,可将其归纳为高背型及低背型两大类群。表1可以看出,滁州鲫的体高与体长比在35.3%~47.0%之间,其中高背型的,即体高体长比为40%以上者,占总数的54%。高背型中又可分成两种类型,即部分鱼的体高体长比为44%以上的,占总条数的18%,另一部分为40%~42%,占总数的36%。体长体高比在40%以下者为低背型,它们占总数的46%。低背型中也可分成两类,部分鱼的体高体长比为39.5%~38%,占总数的35%,还有体高体长比为36%以下者,占总数的11%。所以也分别以A、B、C、D四种类型来区别。

从表1还可看出,滁州鲫的侧线鳞数目在28~30之间,其中A型的平均值最大,为28.8,其它三种类型略小,为28.7。侧线上下与体轴平行的横线鳞数,在四种类型中也有差异。其中滁州鲫A型为6/6,平均值为6/6,数目最多;B型为5~7/5~6,均值为5.8/5.75;C型为5~6/5~6,均值为5.7/5.75;D型为5~6/5~6,均值为5.3/5.3,数目最少。

滁州鲫的尾柄高大于尾柄长,在四种类型中C型和D型的尾柄较高,平均值分别为17.6%与18.6%,B型的均值为17.1%,A型最低,均值为16.4%。

表 1 滁州鲫的形态性状

Table 1 Morphological characters of Chuzhou crucian carp

|        | A 型                 |                    | B 型                     |                         | C 型                     |                         | D 型                     |                        |
|--------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
|        | 幅度                  | 平均值                | 幅度                      | 平均值                     | 幅度                      | 平均值                     | 幅度                      | 平均值                    |
| 体长     | 13.5~26.5           | 18.0               | 14.5~31.3               | 21.5                    | 18.2~31.0               | 23.6                    | 21.0~24.8               | 23.0                   |
| 侧线鳞    | 28~30 $\frac{6}{6}$ | 28.8 $\frac{6}{6}$ | 28~30 $\frac{5-7}{5-6}$ | 28.7 $\frac{5.8}{5.75}$ | 28~30 $\frac{5-6}{5-6}$ | 28.7 $\frac{5.7}{5.75}$ | 28~29 $\frac{5-6}{5-6}$ | 28.7 $\frac{5.3}{5.3}$ |
| 背鳍条    | 3~4, 18~19          | 3.3, 18.5          | 3~4, 17~20              | 3.6, 18.4               | 3~4, 17~19              | 3.4, 18.4               | 3~4, 17~19              | 3.3, 18.2              |
| 体高/体长  | 43.2~47.0           | 44.5               | 40.0~42.4               | 40.8                    | 37.4~39.4               | 38.1                    | 35.3~36.6               | 36.1                   |
| 尾柄长/体长 | 11.4~14.8           | 13.3               | 12.4~18.0               | 14.60                   | 12.1~17.3               | 14.9                    | 14.3~17.8               | 15.8                   |
| 尾柄高/体长 | 13.4~17.8           | 16.4               | 14.0~22.5               | 17.1                    | 14.7~20.4               | 17.6                    | 16.2~20.4               | 18.6                   |

### 2.3 滁州鲫的生长速度

各龄组滁州鲫的生长速度数据见表 2。从表 2 可知, 1<sup>+</sup> 龄鱼的体长增长速度快, 2<sup>+</sup> 龄次之, 但体重增加最大, 为生长最迅速时期。

表 2 滁州鲫的生长速度

Table 2 Growth rate of Chuzhou crucian carp

| 项 目    | 1 <sup>+</sup> |      | 2 <sup>+</sup> |      | 3 <sup>+</sup> |      |
|--------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
|        | 幅度             | 平均值  | 幅度             | 平均值  | 幅度             | 平均值  |
| 体长(cm) | 13.5~23.5      | 18.8 | 16.2~23.5      | 21.5 | 21.2~27.5      | 23.5 |
| 体重(g)  | 96~375         | 241  | 148~510        | 315  | 340~1200       | 460  |
| 尾数(条)  | 12             |      | 22             |      | 20             |      |

## 3 讨论

在研究了滁州鲫的形态特征及染色体组型后, 可以肯定地说, 滁州鲫是我国又一地方性的天然三倍体鲫鱼种群。表 3 把常见的长江鲫、广泛养殖的银鲫与滁州鲫作了比较。

表 3 滁州鲫、长江鲫、银鲫几种性状的比较

Table 3 Comparison of some morphological characters of Chuzhou crucian carp, crucian and goldfish

|     | 滁州鲫        | 长江鲫      | 银鲫       |
|-----|------------|----------|----------|
| 背鳍条 | 3~4, 17~20 | 3, 16~18 | 3, 16~19 |
| 臀鳍条 | 3, 6       | 3, 5     | 3, 5     |
| 侧线鳞 | 28~30      | 27~30    | 29~32    |

从表 3 可知, 滁州鲫的背鳍条、臀鳍条及侧线鳞的数目均与表中所列的几种鱼间存在着一定的差异。滁州鲫的上述几种可数性状与长江鲫较吻合或接近。这可能是滁州鲫与长江鲫所处的生态环境相近所致。然而, 染色体的研究却表明两者间存在较大的差异, 滁州鲫的染色体数为 158 条或 160 条, 为三倍体鲫鱼[张克俭, 1995], 而长江鲫的染色体数目是 100 条[余先觉等, 1989], 为二倍体鲫。众所周知, 银鲫产于黑龙江水系, 也是地方性的天然三倍体鲫鱼[沈俊宝等, 1983; 单仕新和蒋一桂, 1988], 但是滁州鲫与银鲫的染色体数目和组型均不相同[张克俭等, 1995]。综上所述, 滁州鲫既不同于长江流域普遍存在的长江鲫, 又不同于黑龙江

水系的银鲫,它是继黑龙江水系的方正银鲫[沈俊宝等,1983]、云南滇池鲫[替瑞光,1982]、广东缩骨鲫[俞豪祥等,1987]、河南淇鲫[楼允东等,1989]、贵州普安鲫[俞豪祥等,1992]及江西彭泽鲫[杨兴棋等,1993]等地方性的天然三倍体鲫之外的,又一地方性三倍体鲫的两性种群。

此外,滁州鲫种群内存在着形态特征稍有差异的四种类型。而且在滁州鲫的血清蛋白电泳谱型的分析中也出现了四种不同的血清蛋白电泳谱型。这些差异表明,天然滁州鲫种群内存在着几种不同发育系的群体。朱蓝菲和蒋一桂[1987]用生化方法证明,银鲫种群中存在着不同的雌核发育系(克隆)。葛伟等[1989]的研究发现,雄性银鲫精子在银鲫卵中可以解凝,并和雌核部分结合,从而在银鲫的雌雄间实现有限的遗传交流。因此,这一机制可能是导致银鲫种群克隆分化的重要原因之一。目前,我国发现的所有各地方天然性三倍体鲫皆为雌核发育的鲫。滁州鲫按其染色体倍性看也应属雌核发育类型,若滁州鲫也是雌核发育类型则其种群内同样会存在着不同的雌育系(克隆)。当然,这些不同发育系的群体的产生方式,还有待进一步研究。

## 参 考 文 献

- [1] 李万程、刘 筠,1986。岳鲤(荷色红鲤♀×湘江野鲤♂)及其双亲的血红蛋白和血清蛋白的研究。水生生物学报,10(4):365~372。
- [2] 朱蓝菲、蒋一桂,1987。银鲫种内的遗传标记及其在选种中的应用。水生生物学报,11(2):105~111。
- [3] 余先觉等,1989。中国淡水鱼类染色体,75。科学出版社(京)。
- [4] 杨兴棋等,1992。江西彭泽鲫生殖方式的初步研究。水生生物学报,16(3):277~280。
- [5] 张克俭等,1994。兴淮鲫(白鲫♀×散鳞镜鲤♂)及其双亲血清蛋白的电泳分析。上海水产大学学报,3(1~2):75~78。
- [6] 张克俭等,1995。滁州鲫染色体组型的研究。中国水产科学,2(4):8~15。
- [7] 沈俊宝等,1983。黑龙江一种银鲫(方正银鲫)群体三倍体雄鱼的核型研究。遗传学报,10:133~136。
- [8] 单仕新、蒋一桂,1988。银鲫染色体组型的研究。水生生物学报,12(4):381~384。
- [9] 替瑞光,1982。滇池两种鲫鱼的性染色体和C一带核型研究。遗传学报,9(1):32~39。
- [10] 俞豪祥等,1989。广东雌核发育鲫鱼的生物学及养殖试验的初步研究。水生生物学报,11(3):287~289。
- [11] 俞豪祥,1992。天然雌核发育贵州普安鲫(A型)染色体组型的初步研究。水生生物学报,16(1):87~89。
- [12] 葛 伟、蒋一桂,1989。鱼类的天然雌核发育。水生生物学报,13(3):274~286。
- [13] 楼允东等,1989。淇河鲫鱼细胞遗传学和同工酶的初步研究。水产学报,13(3):254~258。